

# proceq

**pundit**<sup>®</sup>  
Istruzioni d'uso



Design Patent Pending

Swiss Precision since 1954

## Descrizione della fornitura



- A** Touchscreen Pundit
  - B** Batteria
  - C** Trasduttore Pundit Pulse Echo\*
  - D** Cavo Pundit Pulse Echo\*
  - E** Strumento di prova del contatto Pundit Pulse Echo\*
  - F** Alimentatore
  - G** Cavo USB
  - H** DVD con software
  - I** Documentazione\*
  - J** Cinghia per il trasporto
  - K** Nastro graduato\*
- \* parte della fornitura «Trasduttore Pundit Pulse Echo» (327 40 130)

## Vista d'insieme Pundit PL-200PE



## Indice

|                                             |           |                                           |           |
|---------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Sicurezza e responsabilità .....</b>  | <b>5</b>  | <b>6. Manutenzione e assistenza .....</b> | <b>19</b> |
| 1.1 Informazioni generali.....              | 5         | 6.1 Manutenzione.....                     | 19        |
| 1.2 Responsabilità.....                     | 5         | 6.2 Assistenza.....                       | 19        |
| 1.3 Istruzioni di sicurezza.....            | 5         | 6.3 Informazioni sulla garanzia .....     | 19        |
| 1.4 Uso corretto.....                       | 5         | 6.4 Smaltimento.....                      | 19        |
| <b>2. Specifiche tecniche.....</b>          | <b>6</b>  | <b>7. Software PL-Link .....</b>          | <b>19</b> |
| <b>3. Funzionamento.....</b>                | <b>7</b>  | 7.1 Avvio di PL-Link.....                 | 19        |
| 3.1 Primi passi .....                       | 7         | 7.2 Visualizzazione dei dati .....        | 20        |
| 3.2 Menu principale.....                    | 8         | 7.3 Regolazione delle impostazioni.....   | 21        |
| 3.3 Impostazioni .....                      | 8         | 7.4 Analisi dei B-scan.....               | 22        |
| 3.4 Touchscreen .....                       | 10        | 7.5 Esportazione dei dati .....           | 22        |
| 3.5 Modalità di misura.....                 | 12        | 7.6 Altre funzioni.....                   | 23        |
| 3.6 Misurazione con Pundit PL-200PE.....    | 16        |                                           |           |
| <b>4. Explorer .....</b>                    | <b>17</b> |                                           |           |
| 4.1 Analisi dei B-scan.....                 | 17        |                                           |           |
| <b>5. Informazioni per gli ordini .....</b> | <b>18</b> |                                           |           |
| 5.1 Unità.....                              | 18        |                                           |           |
| 5.2 Trasduttori.....                        | 18        |                                           |           |
| 5.3 Accessori .....                         | 18        |                                           |           |

# 1. Sicurezza e responsabilità

## 1.1 Informazioni generali

Le presenti istruzioni d'uso contengono importanti informazioni sulla sicurezza, l'uso e la manutenzione del Pundit PL-200PE. Leggere attentamente le presenti istruzioni d'uso prima di utilizzare lo strumento per la prima volta. Conservare le istruzioni d'uso in un luogo sicuro per poterle consultare in futuro.

## 1.2 Responsabilità

Le «Condizioni e termini generali di vendita e consegna» di Proceq possono sempre essere applicate. Le richieste di garanzia e di responsabilità derivanti da danni alle persone e alla proprietà non possono essere accettate se dovute a uno o più dei seguenti motivi:

- utilizzo non conforme allo scopo descritto nelle presenti istruzioni d'uso;
- controllo impreciso delle prestazioni di funzionamento e manutenzione scorretta dello strumento e delle relative componenti;
- mancato rispetto delle disposizioni sul controllo delle prestazioni, sul funzionamento e sulla manutenzione dello strumento e delle relative componenti riportate nelle presenti istruzioni d'uso;
- modifiche strutturali non autorizzate dello strumento e delle relative componenti;
- gravi danni prodotti da corpi estranei, incidenti, vandalismo e forza maggiore.

Tutte le informazioni inserite nella presente documentazione sono riportate in buona fede e considerate corrette. Proceq SA non fornisce alcuna garanzia e declina ogni responsabilità circa la completezza e/o la precisione delle informazioni.

## 1.3 Istruzioni di sicurezza

Lo strumento non può essere utilizzato da bambini o persone sotto l'influsso di alcool, droga o medicinali. Le persone che non hanno letto le presenti istruzioni d'uso devono essere controllate se utilizzano lo strumento.

- Effettuare la manutenzione conformemente alle istruzioni ed entro i termini stabiliti.
- Rispettare le attività di manutenzione, effettuare un controllo di funzionamento.

## 1.4 Uso corretto

- Lo strumento può essere utilizzato solo per lo scopo descritto di seguito.
- Sostituire le parti difettose o danneggiate solo con parti di ricambio originali Proceq.
- Gli accessori possono essere installati o collegati allo strumento unicamente se espressamente autorizzati da Proceq. Se si installano o collegano altri accessori, Proceq declina ogni responsabilità e la garanzia sul prodotto si annulla.

## 2. Specifiche tecniche

### Strumento

|                                     |                                         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Range                               | 0,1 – 7930 µs                           |
| Risoluzione                         | 0,1 µs (< 793 µs), 1 µs (> 793 µs)      |
| Schermo                             | 7" a colori, 800 x 480 pixel            |
| Tensione d'impulso UPV              | 100 – 450 Vpp                           |
| Tensione d'impulso UPE              | 100 – 400 Vpp                           |
| Guadagno del ricevitore             | 1 – 10 000 x (0 – 80 dB) [11 livelli]   |
| Sensibilità del ricevitore          | 10 µV                                   |
| Impedenza di entrata del ricevitore | 7 kΩ                                    |
| Range Pulse Echo                    | 0,1 – 1200 µs                           |
| Frequenza del trasduttore           | 50 kHz                                  |
| Superficie di contatto              | 2 x 25 cm <sup>2</sup>                  |
| Larghezza di banda                  | 20 – 500 kHz                            |
| Memoria                             | flash interna, 8 GB                     |
| Impostazioni locali                 | unità metriche e imperiali, multilingua |
| Batteria                            | polimeri di litio, 3,6 V, 14,0 Ah       |
| Alimentazione                       | 9 – 15 V / 2,0 A                        |
| Peso                                | ca. 1525 g (batteria inclusa)           |
| Dimensioni                          | 250 x 162 x 62 mm                       |

|                                                                                         |                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura operativa                                                                   | 0 – 30 °C (in caricamento*, strumento acceso)<br>0 – 40 °C (in caricamento*, strumento spento)<br>-10 – 50 °C (non in caricamento) |
| Umidità                                                                                 | < 95 % di umidità relativa, non condensante                                                                                        |
| Classe di protezione IP                                                                 | IP 54                                                                                                                              |
| Standard e direttive                                                                    | Certificazione CE                                                                                                                  |
| Autonomia della batteria                                                                | > 8 ore (in modalità standard)                                                                                                     |
| Grado di inquinamento                                                                   | 2                                                                                                                                  |
| Categoria di installazione                                                              | 2                                                                                                                                  |
| * il caricabatterie può essere utilizzato solo all'interno (nessuna classificazione IP) |                                                                                                                                    |

### Alimentatore

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| Modello                    | HK-AH-120A500-DH             |
| Entrata                    | 100-240 V / 1,6 A / 50/60 Hz |
| Uscita                     | 12 V CC / 5 A                |
| Altitudine massima         | 2500 m s.l.m.                |
| Umidità                    | < 95 %                       |
| Temperatura operativa      | 0 – 40 °C                    |
| Ambiente                   | Solo uso all'interno         |
| Grado di inquinamento      | 2                            |
| Categoria di installazione | 2                            |

### 3. Funzionamento

Le informazioni fornite in queste istruzioni d'uso si riferiscono esclusivamente all'applicazione Pulse Echo. Il modello PL-200PE supporta anche tutte le funzioni del Pundit PL-200. Per utilizzare i trasduttori a onda P standard è necessario acquistare anche il cavo per adattatore BNC (327 01 049). Sul sito Proceq è disponibile un elenco di tutti i trasduttori standard. Le istruzioni d'uso del Pundit PL-200 sono incluse nel DVD del prodotto.

#### 3.1 Primi passi

##### Installazione della batteria

Per installare la batteria (B) nel touchscreen Pundit (A), sollevare il supporto come illustrato. Inserire la batteria e bloccarla con la vite.



Sulla parte frontale sono disposte tre spie **1** (vedi pagina 7). La spia centrale è rossa durante il caricamento e passa al verde quando la batteria è carica. Le altre spie sono specifiche alle applicazioni.



NOTA! Utilizzare solo l'alimentatore fornito.

- Un caricamento completo richiede < 9 ore (strumento spento).
- Il caricamento è molto più lungo se lo strumento è acceso.
- Un caricabatterie rapido opzionale (327 01 053) può essere utilizzato per caricare le batterie di ricambio all'esterno dello strumento. In tal caso, il caricamento richiede < 4 ore.

##### Salvaenergia

Le funzioni salvaenergia, tempo di attenuazione e tempo di spegnimento dello schermo possono essere programmate nelle impostazioni di sistema e di alimentazione.

##### Collegamento del trasduttore



Collegare il trasduttore Pulse Echo (C) al touchscreen Pundit (A) mediante il cavo Pulse Echo (D).

##### Host USB

per collegare un mouse, una tastiera o una chiavetta USB.

##### Dispositivo USB

per collegare sonde specifiche alla prova e PC.

##### Ethernet

per scaricare gli aggiornamenti del firmware.

##### Alimentazione

per collegarsi all'alimentatore.



## Pulsanti

Sollevare il visore di protezione.

Tre pulsanti **2** sono posizionati in alto a destra dello schermo (vedi pagina 3).



ON/OFF: premere per accendere; premere e mantenere premuto per spegnere



Softkey: Attiva e disattiva la vista a tutto schermo o apre un documento pdf, ad es. le istruzioni d'uso.



Ritorno: consente di tornare alla schermata precedente

## 3.2 Menu principale

All'avvio appare il menu principale. Tutte le funzioni sono accessibili direttamente da touchscreen. Tornare al menu precedente premendo il pulsante di ritorno o la freccia in alto a sinistra del touchscreen.

**Misurazione:** schermo di misurazione specifico all'applicazione.

**Impostazioni:** per impostazioni specifiche all'applicazione.

**Explorer:** funzione di gestione dei file per visualizzare le misurazioni salvate nello strumento.

**Sistema:** per le impostazioni del sistema (p.es. lingua, opzioni di schermo, salvaenergia).

**Informazione:** per le informazioni relative allo strumento e le istruzioni d'uso.

**Esci:** spegnimento.

## 3.3 Impostazioni

Effettuare lo scrolling della videata trascinando le dita verso l'alto o verso il basso sullo schermo. L'impostazione attuale è visualizzata sul lato destro dello schermo. Toccare una posizione per regolarla.

## Trasduttore

### Trasduttore collegato

Lo strumento riconosce automaticamente un eventuale trasduttore Pulse Echo già collegato.

### Trasduttore di prova

Il funzionamento corretto di ogni singolo trasduttore per contatto a secco può essere provato.

Il grafico sulla parte sinistra dello schermo indica la coppia di trasduttori da provare (evidenziati in blu). Premere lo strumento di prova del contatto Pulse Echo (E) sulla coppia di trasduttori come illustrato.



Se la coppia di trasduttori passa al verde, la prova è riuscita.

La coppia successiva da provare è ora evidenziata in blu.

Continuare fino a quando sono state provate tutte le coppie di trasduttori.

Se una coppia di contatti non supera la prova, questa può essere ripetuta prima di continuare.

## Analisi degli A-scan

### Tracciamento dell'eco

Il tracciamento dell'eco è particolarmente utile se si desidera un'analisi rapida dello spessore dell'elemento.

Per gli oggetti più complessi comprendenti difetti interni, tubi e armature si raccomanda di effettuare un'analisi completa dell'oggetto mediante un B-scan.

## Abilita Gate

La funzione Gate permette di ricercare l'eco corretto in uno specifico intervallo dell'A-scan. Viene utilizzata nelle modalità di misura Distanza, Velocità di propagazione e Area-scan. Vedi il capitolo "3.5 Measurement Modes".

## Filtro

I filtri sono utilizzati per filtrare il rumore indesiderato al fine di facilitare l'identificazione dell'eco corretto.

- OFF: nessun filtro utilizzato. Viene visualizzato il segnale grezzo.
- Normale: utilizzo di un filtro di banda medio per il segnale ricevuto.

Il segnale ricevuto è salvato dopo il filtraggio in modo che non possa più essere modificato a posteriori. Lo spegnimento del filtro consente di visualizzare i dati grezzi.

## Compensazione del guadagno di tempo

Se attivata amplifica i segnali più lontani dal trasduttore.

## Area-scan

**Griglia X:** impostare la spaziatura della griglia per l'asse X.

**Griglia Y:** impostare la spaziatura della griglia per l'asse Y.

**Contamisure X:** impostare il numero di misure da effettuare in direzione X.

**Contamisure Y:** impostare il numero di misure da effettuare in direzione Y.

**Scala cromatica:** selezionare la scala cromatica (può essere regolata a posteriori nell'Explorer).

**Risultato:** selezionare i parametri di misura che si intende visualizzare.

**Range cromatico automatico:** acceso o spento. Se non è selezionato, l'utilizzatore può definire il valore massimo e minimo del range cromatico, che può essere regolato a posteriori nell'Explorer. La scala cromatica può anche essere invertita impostando un valore massimo inferiore a quello minimo.

## B-scan

Distanza fra le misurazioni

Impostare la spaziatura fra le misurazioni. Per ottenere immagini di ottima risoluzione si raccomanda una spaziatura di 1 centimetro. Per una scansione iniziale rapida va utilizzata una spaziatura maggiore quale ad esempio 2,5 centimetri, ossia la spaziatura dei trasduttori Pulse Echo. Per un'analisi di oggetti di più grandi dimensioni quali ad esempio la delaminazione o le variazioni di spessore si possono utilizzare spaziature maggiori, p.es. di 10 centimetri o superiori.



## SAFT

Per ottenere un'immagine più nitida, si può applicare una tecnica di focalizzazione ad apertura sintetica (SAFT) ai dati grezzi.

SAFT utilizza lunghezze di percorso e informazioni di posizionamento per correggere l'immagine. La qualità dell'immagine finale dipende dalla spaziatura fra le misurazioni.

## Inviluppo

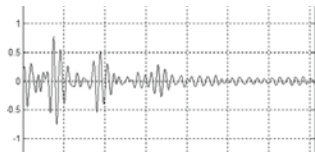
Questa impostazione utilizza un involuppo dell'A-scan per generare l'immagine del B-scan. In tal modo, l'immagine del B-scan risulta più chiara.

## Range cromatico e scala cromatica

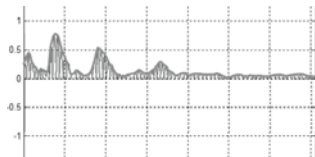
Il range cromatico può essere automatico o manuale. Se impostato su manuale, l'icona **9** appare sulla schermata di misura.

Quattro scale cromatiche differenti possono essere selezionate a seconda delle preferenze.

Originale: utilizzo del segnale originale per generare il B-scan.



Involuppo: utilizzo del segnale involupato per generare il B-scan.



## Unità di misura

Scegliere tra unità di misura metriche o imperiali.

## 3.4 Touchscreen

La schermata standard è raffigurata a pagina 10. Tutte le impostazioni sono direttamente accessibili da touchscreen.

### Zoom



Ingrandire posizionando il pollice e l'indice sullo schermo e allargandoli orizzontalmente o verticalmente nel corso di una misurazione.



Rimpicciolire posizionando il pollice e l'indice sullo schermo e avvicinandoli.

### Carrellata

Scorrere l'immagine da sinistra a destra trascinandola.

### Elementi di controllo del touchscreen (vedi pagina 3)

- 1 Nome del file:** inserire il nome del file e premere «Invio». Le misurazioni salvate saranno archiviate con questo nome. Se più misurazioni sono effettuate nello stesso file, dopo ogni misurazione viene aggiunto un suffisso numerico crescente.
- 2 Modalità di misura:** selezionare il tipo di misurazione da effettuare (vedi il capitolo «3.5 Modalità di misura»).
- 3** Nell'angolo in alto a destra è indicato il trasduttore attualmente in uso, l'ora attuale e lo stato della batteria.
- 4 Guadagno:** regolare il guadagno del ricevitore, da 1 al massimo a 10 000 volte.
- 5 Tensione:** regolare la tensione del trasmettitore. Per risultati migliori è raccomandabile iniziare con una tensione bassa del trasmettitore e un'impostazione bassa del guadagno. Aumentare in seguito fino a ottenere un livello di segnale stabile. È preferibile evitare una sovrassaturazione del segnale.

6 **Impostazioni:** accedere al menu di impostazione.

7 **Arresto / memorizzazione (tasto destro sul trasduttore):**



Arresta la misurazione in corso.



Salva la misurazione in corso.



Salva le serie in corso e continua la misurazione.

8 **Avvio / istantanea (tasto sinistro sul trasduttore):**



Avvia la misurazione.



Salva la misurazione in corso così come viene visualizzata sullo schermo e continua la misurazione.



9 **Selezione del cursore**



Trigger automatico.



Trigger manuale. Posizionamento manuale del cursore trascinandolo a destra o a sinistra. La posizione del trigger può essere regolata anche a posteriori sulla forma d'onda memorizzata nell'Explorer o in PL-Link. Disponibile solo nella modalità del tempo di trasmissione. Consente di stabilire un marker su un secondo eco e visualizzare la distanza fra i due echi.



Regolazione manuale dell'intensità di colore.



10 **Stima automatica della velocità di propagazione**



Questa impostazione è disponibile nelle modalità distanza e B-scan. La velocità di propagazione può essere inserita manualmente dopo aver effettuato una misurazione di controllo su un oggetto il cui spessore è noto. In alternativa è possibile stimare la velocità di propagazione direttamente sulla superficie dell'oggetto da provare. Toccare questo pulsante e premere di nuovo il trasduttore sulla superficie al fine di procedere a una nuova misurazione. Il valore medio viene calcolato in base al numero di misurazioni effettuate. Toccare  per impostare la velocità di propagazione. La velocità di propagazione può essere regolata a posteriori nei file salvati nell'Explorer o in PL-Link.



NOTA! Le velocità di propagazione tipiche per l'onda di taglio sono comprese fra 2000 e 2500 m/s.

### 3.5 Modalità di misura

#### Tempo di trasmissione

Tempo di trasmissione misurato da trasmettitore a ricevitore.

#### Distanza

Inserire la velocità di propagazione del materiale sottoposto alla prova o effettuare una «Stima automatica della velocità di propagazione» come descritto nel capitolo precedente.

Viene visualizzato lo spessore dell'elemento o la distanza dall'oggetto interno (p.es. cavità, delaminazione) fonte dell'eco.

#### Velocità di propagazione

Inserire lo spessore dell'oggetto sottoposto alla prova.

Vengono visualizzati il tempo di trasmissione e la velocità di propagazione del materiale sottoposto alla prova.

#### Area-scan

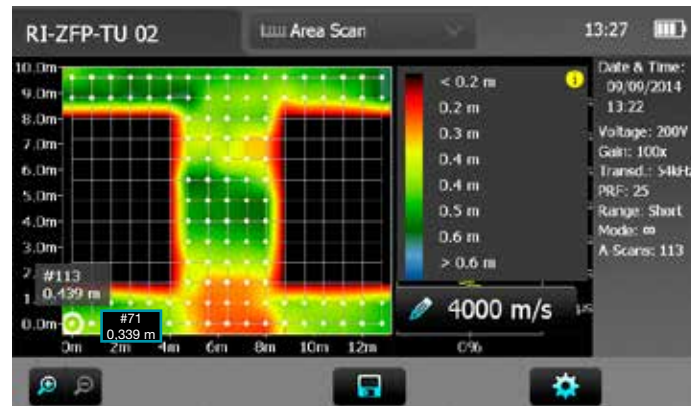
L'Area-scan consente una visualizzazione bidimensionale di un elemento in base alle misure di velocità di propagazione, di tempo di trasmissione o di distanza.

La griglia di misura è definita nelle «Impostazioni». Se la variazione attesa del parametro misurato non è nota selezionare «Range cromatico automatico», che può essere regolato a posteriori nell'Explorer.

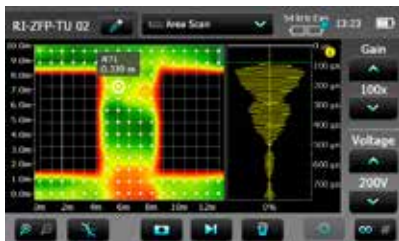
Se il valore atteso è noto, il range cromatico può essere definito inserendo un valore massimo e un minimo.

Esempio: la direttiva tedesca RI-ZFP-TU per la prova non distruttiva dello spessore dei rivestimenti interni delle gallerie specifica una griglia di misura di 80 centimetri. L'obiettivo della prova è localizzare le aree con uno spessore ridotto nei rivestimenti delle gallerie ed eventuali cavità fra il rivestimento e la superficie rocciosa.

L'impostazione del risultato sulla distanza consente di identificare facilmente le aree con uno spessore ridotto.



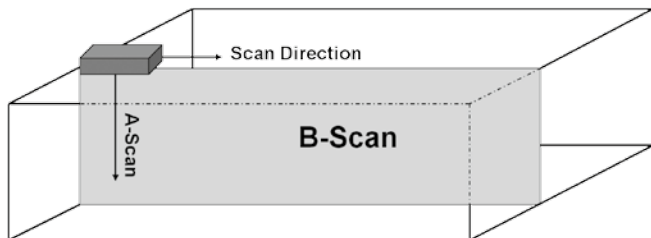
Il cursore indica la posizione della misura successiva. Verificare che la posizione corrisponda alla griglia disegnata sulla struttura oggetto della prova. È possibile spostare il cursore sulla posizione desiderata sulla griglia per iniziare la misura. La freccia indica la direzione in cui viene effettuata la misura.



È possibile spostare il cursore su un'altra posizione della griglia al fine di evitare ostacoli ecc. oppure di riportarlo nella posizione della misura precedente per cancellarla o ripeterla. Nell'esempio, la misura #71 visualizzata può essere cancellata o ripetuta. Se la misura è ripetuta è possibile sovrascrivere il valore precedente premendo «Istantanea». Le superfici in nero sono state escluse spostando il cursore sulla posizione della misura successiva.

## B-scan

Fornisce un'immagine trasversale dell'oggetto sottoposto alla prova perpendicolarmente alla superficie di scansione nel piano in cui sono stati acquisiti i singoli A-scan.



La spaziatura fra gli A-scan è inserita nel menu «Impostazioni».

Posizionare il trasduttore sulla posizione di partenza.



Premere l'icona di avvio o il pulsante sinistro del trasduttore per iniziare.



Registrare la prima misurazione. La misurazione può essere registrata anche premendo il tasto sinistro del trasduttore.

- La spia sul trasduttore e un segnale acustico confermano la riuscita della misurazione. Il volume del segnale acustico può essere regolato nelle impostazioni di sistema.
- Spostare il trasduttore sul punto successivo da scansare. Effettuare la seconda misurazione e continuare.
- L'A-scan corrente è visualizzato sulla destra dello schermo.
- Lo stato corrente del B-scan è visualizzato nella parte centrale dello schermo.



Premere questa icona o il pulsante di destra del trasduttore per salvare il B-scan attuale.



Premere questa icona o il pulsante di destra del trasduttore per continuare con il B-scan corrente.



Utilizzare l'icona per cancellare l'ultima misura effettuata.



Premere l'icona per memorizzare la serie in corso e ripristinare lo strumento per una nuova serie.

Il cursore verde (puntatore) può essere spostato su qualsiasi punto del B-scan semplicemente trascinandolo. La posizione attuale del cursore è visualizzata sugli assi. L'A-scan selezionato varia a seconda della posizione del cursore. Tale caratteristica è indicata dal numero di A-scan in alto al grafico e sullo schermo degli A-scan sulla destra del touchscreen. Questa funzione è disponibile anche per i B-scan salvati nell'Explorer o in PL-Link.

## Funzione gate

La funzione Gate permette di ricercare l'eco corretto in uno specifico intervallo dell'A-scan. Viene utilizzata nelle modalità di misura Distanza, Velocità di propagazione e Area-scan. Senza la funzione Gate può succedere che l'eco rilevato dalla funzione di tracciamento dell'eco non sia quello ricevuto dalla parete posteriore dell'oggetto di prova. Quando la funzione Gate è abilitata, nello schermo di misura è visibile il "Gate", sotto forma di banda verde, e la funzione di tracciamento dell'eco esegue la ricerca solo nella regione definita per l'eco corretto.

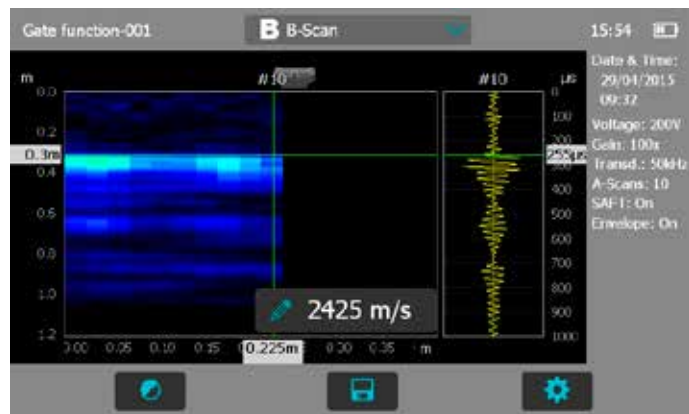


Nelle modalità di misura Distanza e Velocità di propagazione il Gate si trova in cima allo schermo di misura. Nella modalità Area-scan si trova nella finestra A-scan, sul lato destro dello schermo.

Per regolare l'intervallo, toccare una delle estremità del Gate e trascinare.



Per trovare l'intervallo adeguato, si consiglia di eseguire prima una stima automatica della velocità di propagazione e quindi di effettuare un rapido B-scan per determinare l'intervallo della parete posteriore.



In questo esempio la parete posteriore si trova a 0,3 m con un tempo di trasmissione di 255  $\mu$ s. Se si vuole verificare l'eventuale presenza di una variazione di spessore, il Gate dovrebbe ragionevolmente essere impostato tra 200  $\mu$ s e 300  $\mu$ s.

In modalità Distanza, il Gate può essere impostato anche utilizzando la scala di distanza posta in cima allo schermo come ausilio.

### 3.6 Misurazione con Pundit PL-200PE



NOTA! La prova con la tecnologia Pulse Echo richiede approfondite conoscenze dell'oggetto da provare e delle caratteristiche dell'applicazione. Proceq propone seminari di formazione globali per acquisire le necessarie conoscenze e familiarizzarsi con le funzionalità e le caratteristiche degli strumenti Pundit. Si raccomanda agli utenti di Pundit PL-200PE di iscriversi a questi corsi di formazione per Applicazioni Avanzate di Tomografia a Ultrasuoni. Consultare il sito Proceq per maggiori dettagli.

#### Preparazione

- Pochissimi preparativi sono necessari per effettuare misurazioni con il trasduttore Pulse Echo.
- Il trasduttore per contatto a secco garantisce un accoppiamento acustico senza bisogno di alcun mezzo di accoppiamento.
- I contatti sono molleggiati e si adattano alle irregolarità della superficie fino a una profondità di 7 millimetri. Una lisciatura della superficie non è quindi più necessaria.
- Per gli Area-scan e i B-scan occorre disegnare un reticolo di prova sulla superficie. In alternativa, Proceq fornisce un nastro graduato (327 010 71) che può essere incollato sulla superficie il tempo della prova e tolto in seguito.
- Per ottenere i migliori risultati con le modalità di misura Distanza, Velocità di propagazione e Area-scan, accertarsi che in Impostazioni siano attivate le opzioni Tracciamento dell'eco e Abilità Gate.

#### Calibrazione

I risultati più accurati possono essere ottenuti se lo strumento è calibrato per il materiale sottoposto alla prova.

- Ciò è possibile effettuando una misurazione della velocità di propagazione su una sezione della struttura il cui spessore è noto.
- In alternativa, effettuare una stima automatica della velocità di propagazione come descritto nel capitolo 3.4.

#### Influssi fisici sulla misurazione

Le inomogeneità del calcestruzzo (p.es. particelle di aggregato, cavità) influiscono sulla propagazione dell'impulso a ultrasuoni. Il segnale sarà soggetto a dispersione. L'effetto è molto importante se le dimensioni dell'aggregato sono uguali o superiori alla lunghezza d'onda del segnale a ultrasuoni. L'influsso è ridotto in modo significativo se la lunghezza d'onda è almeno due volte superiore alle dimensioni dell'aggregato. Ne consegue come sia molto difficile identificare un'anomalia se le sue dimensioni sono inferiori alla metà della lunghezza d'onda.

Il trasduttore Pulse Echo è un trasduttore di onde di taglio con una frequenza di 50 kHz.

Considerando una velocità di propagazione tipica di 2500 m/s, la lunghezza d'onda è pari a 50 mm. Le anomalie inferiori a 25 mm non sono quindi visibili.

#### Effetto delle dimensioni del campione

La geometria dell'oggetto è molto importante per ottenere buoni risultati.

- La profondità di penetrazione massima dipende dalla qualità del calcestruzzo e dal numero di armature. Di regola, la profondità di trasmissione massima varia fra 50 cm (19,7") e 1 m (39,4").
- Come regola generale, la dimensione laterale minima dovrebbe essere pari al doppio dello spessore dell'oggetto o della profondità dell'anomalia che si intende identificare. La ragione è che se l'oggetto è troppo stretto, i riflessi delle pareti laterali potrebbero interferire sull'eco della parete posteriore.

## 4. Explorer

Selezionare «Explorer» dal menu principale per visualizzare i file memorizzati.



|                          | Nome         | Date & Time      | Result | Count |
|--------------------------|--------------|------------------|--------|-------|
| <input type="checkbox"/> | Data logging | 25/06/2014 15:17 | 0      | 0     |
| <input type="checkbox"/> | RD-ZFP-TU 03 | 09/09/2014 15:08 | 0.0 µs | 16    |
| <input type="checkbox"/> | RD-ZFP-TU 02 | 09/09/2014 13:23 | 0.0 µs | 113   |
| <input type="checkbox"/> | Area Scan 06 | 09/09/2014 12:59 | 0.0 µs | 50    |
| <input type="checkbox"/> | Area Scan 04 | 09/09/2014 11:18 | 0.0 µs | 64    |
| <input type="checkbox"/> | Area Scan 05 | 09/09/2014 10:40 | 0.0 µs | 3     |

Toccare un file memorizzato per aprirlo.

Tornare all'elenco «Explorer» premendo il pulsante di ritorno. Per cancellare un file, attivare la casella di controllo a sinistra e cancellarlo.

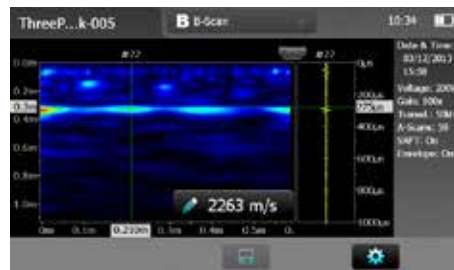
Toccare «Aggiungi cartella» per creare una nuova cartella per ordinare le misure.

Per salvare le misure in una cartella specifica, selezionare la cartella e in seguito uscire dall'Explorer mediante il pulsante dell'hardware.

Le misure successive saranno salvate in questa cartella.

Uscire dalla cartella e tornare alla directory superiore premendo .

## 4.1 Analisi dei B-scan



Consultare l'opuscolo separato Pundit PL-200PE per gli esempi di misura B-scan.

«Explorer» dispone di una serie di strumenti per l'analisi dei B-scan.

- Trascinare il puntatore sul punto che si intende analizzare (p.es. la parete posteriore di un campione come in questo caso).
- Lo spessore dell'oggetto (p.es. 0,3 m) è visualizzato sull'asse Y.
- La posizione dell'oggetto all'inizio della scansione è visualizzata sull'asse X.
- L'A-scan attuale (p.es. # 22) è indicato sopra il B-scan e nella finestra A-scan.
- Il tempo di trasmissione attuale è visualizzato a destra dello schermo.
- La posizione del cursore può essere regolata trascinandolo sulle caselle di visualizzazione della posizione.
- «SAFT» e «Involuppo» possono essere attivati o disattivati nelle «Impostazioni».
- La velocità di propagazione può essere corretta.
- La spaziatura fra le misurazioni può essere corretta.
- La scala cromatica può essere regolata.
- Tutte le modifiche effettuate alla scansione possono essere salvate.
- Tutte queste voci possono essere regolate a posteriori in PL-Link dopo aver scaricato i file su un PC.

## 5. Informazioni per gli ordini

### 5.1 Unità

| COD. ART.  | DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 327 10 002 | <b>Touchscreen Pundit</b> senza trasduttori comprendente touchscreen Pundit, cavo per adattatore BNC, alimentatore, cavo USB, DVD con software, documentazione, cinghia e valigetta per il trasporto                                                                           |
| 327 10 001 | <b>Pundit PL-200</b> comprendente touchscreen Pundit, 2 trasduttori da 54 kHz, 2 cavi BNC da 1,5 metri, mezzo di accoppiamento, barra di calibrazione, cavo per adattatore BNC, alimentatore, cavo USB, DVD con software, documentazione, cinghia e valigetta per il trasporto |
| 327 20 001 | <b>Pundit PL-200PE</b> comprendente touchscreen Pundit, trasduttore Pulse Echo Pundit con cavo, strumento di prova del contatto, alimentatore, cavo USB, DVD con software, documentazione, cinghia e valigetta per il trasporto                                                |

### 5.2 Trasduttori

| COD. ART.   | DESCRIZIONE                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 325 40 026S | 2 trasduttori da 24 kHz                                                       |
| 325 40 131S | 2 trasduttori da 54 kHz                                                       |
| 325 40 141S | 2 trasduttori da 150 kHz                                                      |
| 325 40 177S | 2 trasduttori da 250 kHz                                                      |
| 325 40 175S | 2 trasduttori da 500 kHz                                                      |
| 325 40 176  | 2 trasduttori esponenziali da 54 kHz, barra di calibrazione inclusa           |
| 325 40 049  | 2 trasduttori onda S da 250 kHz, mezzo di accoppiamento incluso               |
| 327 40 130  | Trasduttore Pulse Echo Pundit, cavo e strumento di prova del contatto inclusi |

### 5.3 Accessori

| COD. ART.   | DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 327 01 043  | Cinghia per il trasporto completa                                                                                                                                                                            |
| 325 40 150  | Supporto completo per trasduttore                                                                                                                                                                            |
| 327 01 049  | Cavo per adattatore BNC per Pundit PL-200                                                                                                                                                                    |
| 325 40 021  | Cavo con presa BNC, L = 1,5 m (5 ft)                                                                                                                                                                         |
| 325 40 022  | Cavo con presa BNC, L = 10 m (33 ft)                                                                                                                                                                         |
| 710 10 031  | Mezzo di accoppiamento per ultrasuoni, 250 ml                                                                                                                                                                |
| 325 40 048  | Mezzo di accoppiamento per onda di taglio, 100 g                                                                                                                                                             |
| 327 01 033  | Batteria completa                                                                                                                                                                                            |
| 327 01 053  | Caricabatterie rapido                                                                                                                                                                                        |
| 710 10 028  | Barra di calibrazione 25 µs per Pundit PL-200                                                                                                                                                                |
| 710 10 029  | Barra di calibrazione 100 µs per Pundit PL-200                                                                                                                                                               |
| 327 01 070  | Ferrite per il cavo per adattatore BNC*                                                                                                                                                                      |
| 327 01 051  | Cavo Pundit Pulse Echo                                                                                                                                                                                       |
| 327 00 027  | Strumento di prova del contatto Pundit Pulse Echo completo                                                                                                                                                   |
| 327 20 002  | Pundit PL-200PE UPV, kit comprendente cavo per adattatore BNC, 2 cavi con presa BNC, 1,5 m (5 ft), mezzo di accoppiamento per ultrasuoni (flacone da 250 ml), 2 trasduttori da 54 kHz, barra di calibrazione |
| 327 01 071S | Nastro graduato (set di 5)                                                                                                                                                                                   |

\* se il ricevitore è influenzato da interferenze entro un raggio di 10 metri è possibile ordinare della ferrite da fissare sul cavo per adattatore BNC in modo da ridurre le radiazioni elettromagnetiche emesse dallo strumento.

## 6. Manutenzione e assistenza

### 6.1 Manutenzione

Per garantire misurazioni affidabili, consistenti e precise, lo strumento dovrebbe essere calibrato ogni anno. Il cliente può tuttavia definire l'intervallo di servizio in base alle proprie esperienze e alla frequenza di utilizzo.

Non immergere lo strumento in acqua o in altri liquidi. Mantenere sempre pulita la scocca. Eliminare la sporcizia con un panno morbido e umido. Non utilizzare detergenti né solventi. Non aprire la scocca dello strumento.

### 6.2 Assistenza

Proceq si impegna a fornire un servizio di assistenza completo per lo strumento tramite i propri centri di servizio e di assistenza. Si raccomanda di registrare il prodotto su [www.proceq.com](http://www.proceq.com) al fine di poter ottenere gli aggiornamenti.

### 6.3 Informazioni sulla garanzia

Ogni strumento dispone della garanzia standard Proceq di due anni e delle opzioni di estensione della garanzia.

- Parti elettroniche dello strumento: 24 mesi
- Parti meccaniche dello strumento: 6 mesi

### 6.4 Smaltimento



Lo smaltimento degli apparecchi elettrici con i rifiuti domestici non è consentito. Nel rispetto delle direttive europee 2002/96/CE, 2006/66/CE e 2012/19/CE sui rifiuti, le apparecchiature elettriche ed elettroniche e la loro implementazione, in conformità alle leggi nazionali, gli apparecchi elettrici e le batterie giunti al termine del loro ciclo di vita devono essere raccolti separatamente e consegnati a uno stabilimento di riciclaggio rispettoso dell'ambiente.

## 7. Software PL-Link

### 7.1 Avvio di PL-Link



Cercare il file «PL-Link Setup.exe» sul computer o sul CD e cliccarlo. Seguire le istruzioni sullo schermo.



Verificare che sia attivata la casella «Launch USB Driver install».

Il driver USB installa una porta con virtuale necessaria per comunicare con il touchscreen Pundit.

Cliccare due volte sull'icona PL-Link sullo schermo o avviare PL-Link dal menu di avvio.

PL-Link si avvia con un elenco vuoto.



### Impostazioni applicazione

La voce menu «File – Impostazioni applicazione» consente all'utente di selezionare la lingua e il formato di data e ora da utilizzare.

### Collegamento con un touchscreen Pundit

Collegare il touchscreen Pundit a una porta USB, selezionare in seguito l'icona riportata in basso e scaricare i dati dal touchscreen Pundit.





## 7.2 Visualizzazione dei dati

Le misurazioni selezionate sul touchscreen Pundit vengono visualizzate sullo schermo:

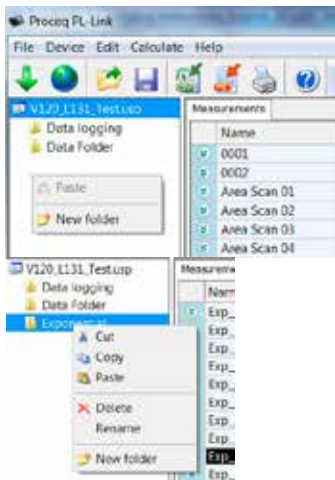


|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |         |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|----------|
| 25                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 03/03/2010 11:27 AM | Surface | 2979 m/s |
| <b>Settings</b><br>Pulse length: 9.3 $\mu$ s<br>Probe frequency: 54 kHz<br>Pulse amplitude: auto (350V)<br>Rx probe gain: auto (1x)<br>Calib, time offset: -3.9 $\mu$ s<br>Device name: Pundit Lab<br>Serial number: PL01-000-0033<br>Software version: 0.9.9<br>Hardware index: A0 |                     |         |          |
| <b>Comment</b><br>[Add]                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |         |          |



La struttura delle cartelle può essere visualizzata sul lato sinistro dello schermo. Cliccare su una cartella per visualizzare le misure ivi salvate.





Cliccare con il tasto destro del mouse nella sezione delle cartelle per crearne una nuova.

Le misure possono essere spostate da una cartella a un'altra mediante la funzione «Taglia e incolla».

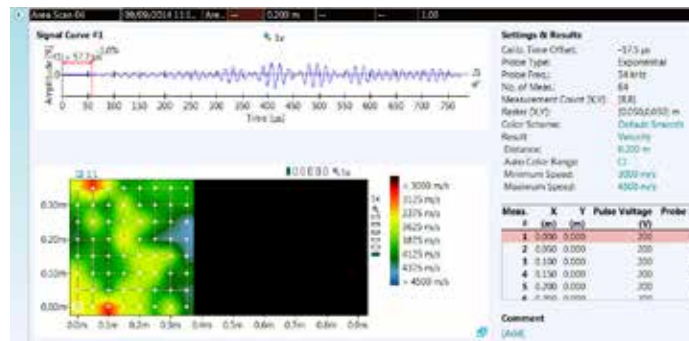
Cliccare con il tasto destro del mouse su una cartella per visualizzare le opzioni disponibili.

## 7.2.1 Area-scan

Se la casella di controllo 1:1 è attiva è possibile ingrandire o rimpicciolire la scansione utilizzando la rotellina del mouse.

Cliccare con il tasto destro del mouse per spostare il cursore su una nuova posizione.

Trascinare mantenendo premuto il tasto sinistro del mouse per spostarsi all'interno del grafico zoomato.



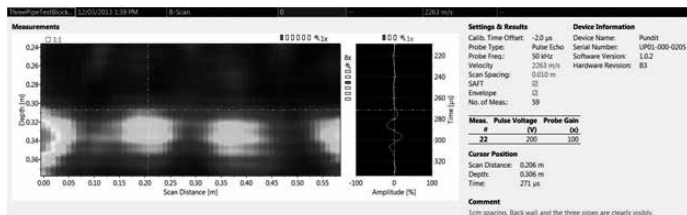
Cliccare su  per ottenere una visualizzazione grafica più estesa della scansione in una finestra separata.

## 7.3 Regolazione delle impostazioni

Tutte le impostazioni utilizzate dal touchscreen Pundit per la serie di misura possono essere regolate a posteriori in PL-Link. Ciò è possibile cliccando direttamente con il tasto destro del mouse sulla voce nella relativa colonna oppure cliccando sulla voce di regolazione blu nella vista di dettaglio dell'oggetto di misurazione.

In ogni caso appare una casella di selezione a scomparsa con le impostazioni disponibili.

## 7.4 Analisi dei B-scan

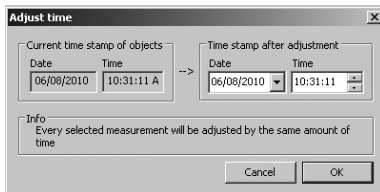


PL-Link dispone di una serie di strumenti per l'analisi dei B-scan.

- Zoomare nei B-scan mediante la caselle di zoom. Una casella separata è disponibile per l'A-scan attualmente selezionato.
- Spostare il B-scan nelle direzioni X e Y trascinandolo con il tasto sinistro del mouse.
- Spostare l'A-scan nella direzione Y trascinandolo con il tasto sinistro del mouse.
- Trascinare il puntatore sul punto che si intende analizzare con il tasto destro del mouse. La posizione è visualizzata nei dettagli sulla destra.
- L'A-scan attuale (p.es. # 22) è indicato nella tabella.

## Regolazione di data e ora

Cliccare con il tasto destro del mouse nella colonna «Data e ora».



L'ora sarà regolata unicamente per la serie selezionata.

Nella modalità «Registrazione programmabile» sono visualizzate la data e l'ora in cui è stata effettuata la misurazione.

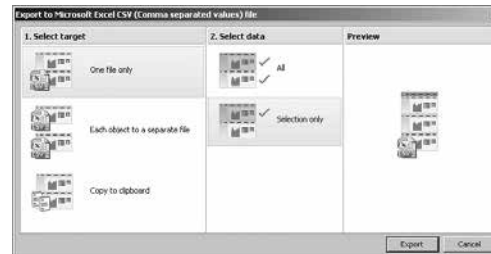
## 7.5 Esportazione dei dati

PL-Link consente l'esportazione degli oggetti selezionati o dell'intero progetto per un'elaborazione in altri applicativi. Cliccare sull'oggetto della misura che si desidera esportare. L'oggetto è evidenziato come indicato.

| Object | Name     | Date & Time         | Measurement Type | Volume  | Area    | Time 1  | Time 2  | Distance | Crack Depth | Corrosion Factor |
|--------|----------|---------------------|------------------|---------|---------|---------|---------|----------|-------------|------------------|
| 21     | CONCRETE | 06/08/2010 10:27 AM | Rebar            | 2145 m³ | 2145 m² | 21.1 µm | 0.000 m | 0.000 m  | 1.00        |                  |
| 22     | CONCRETE | 06/08/2010 10:27 AM | Rebar            | 2145 m³ | 2145 m² | 21.1 µm | 0.000 m | 0.000 m  | 1.00        |                  |
| 23     | CONCRETE | 06/08/2010 10:27 AM | Rebar            | 2145 m³ | 2145 m² | 21.1 µm | 0.000 m | 0.000 m  | 1.00        |                  |
| 24     | CONCRETE | 06/08/2010 10:27 AM | Rebar            | 2145 m³ | 2145 m² | 21.1 µm | 0.000 m | 0.000 m  | 1.00        |                  |
| 25     | CONCRETE | 06/08/2010 10:27 AM | Rebar            | 2145 m³ | 2145 m² | 21.1 µm | 0.000 m | 0.000 m  | 1.00        |                  |



Cliccare sull'icona «Esporta come file CSV». I dati dell'oggetto della misura sono esportati sotto forma di file Excel delimitato dal separatore di elenco. Le opzioni di esportazione possono essere selezionate nella seguente finestra:



Cliccare sull'icona «Esporta come grafico» per aprire la seguente finestra di selezione delle differenti opzioni di esportazione.



In entrambi i casi, la finestra di anteprima mostra gli effetti dell'attuale selezione di uscita.

Cliccare su «Esporta» per selezionare la posizione del file, per nominare il file e, in caso di esportazione come grafico, per definire il formato (.png, .bmp o .jpg).

## 7.6 Altre funzioni

Le seguenti voci di menu sono disponibili tramite le icone nella parte alta dello schermo:



Icona «PQUpgrade»: consente di aggiornare il firmware via internet o dai file locali.



Icona «Apri progetto»: consente di aprire un progetto .pqf salvato in precedenza.



Icona «Salva progetto»: consente di salvare l'attuale progetto.



Icona «Stampa»: consente di stampare il progetto. Nel dialogo della stampante si deve selezionare se si intende stampare tutti i dati oppure solo le letture selezionate.

Cliccare su «Scala automatica» per regolare i parametri di zoom della forma d'onda visualizzata per ottenere un'impostazione ottimale.

**Proceq Europe**

Ringstrasse 2  
CH-8603 Schwerzenbach  
Phone +41-43-355 38 00  
Fax +41-43-355 38 12  
info-europe@proceq.com

**Proceq UK Ltd.**

Bedford i-lab, Priory Business Park  
Stannard Way  
Bedford MK44 3RZ  
United Kingdom  
Phone +44-12-3483-4515  
info-uk@proceq.com

**Proceq USA, Inc.**

117 Corporation Drive  
Aliquippa, PA 15001  
Phone +1-724-512-0330  
Fax +1-724-512-0331  
info-usa@proceq.com

**Proceq Asia Pte Ltd**

12 New Industrial Road  
#02-02A Morningstar Centre  
Singapore 536202  
Phone +65-6382-3966  
Fax +65-6382-3307  
info-asia@proceq.com

**Proceq Rus LLC**

Ul. Optikov 4  
Korp. 2, lit. A, Office 410  
197374 St. Petersburg  
Russia  
Phone/Fax + 7 812 448 35 00  
info-russia@proceq.com

**Proceq Middle East**

P. O. Box 8365, SAIF Zone,  
Sharjah, United Arab Emirates  
Phone +971-6-557-8505  
Fax +971-6-557-8606  
info-middleeast@proceq.com

**Proceq SAO Ltd.**

South American Operations  
Alameda Jaú, 1905, cj 54  
Jardim Paulista, São Paulo  
Brasil Cep. 01420-007  
Phone +55 11 3083 38 89  
info-southamerica@proceq.com

**Proceq China**

Unit B, 19th Floor  
Five Continent International Mansion, No. 807  
Zhao Jia Bang Road  
Shanghai 200032  
Phone +86 21-63177479  
Fax +86 21 63175015  
info-china@proceq.com

Soggetto a modifiche senza preavviso. Copyright © 2015 Proceq SA, Schwerzenbach Tutti i diritti riservati.

82032703I ver 05 2015

**proceq**

Made in Switzerland